

## Radialkolbenpumpe mit einseitig geschlossener Lagerschale des Radiallagers Radiallagers Radialkolbenpumpe mit einseitig geschlossener Lagerschale des Radiallagers

**Patent number:** DE19636508

**Publication date:** 1998-03-12

**Inventor:** WEISBROD HELMUT [DE]; WAGNER CHRISTOPH [DE]

**Applicant:** TEVES GMBH ALFRED [DE]

**Classification:**

- **international:** F04B1/04; F16C33/58

- **european:** F04B9/04E; F16C21/00C

**Application number:** DE19961036508 19960909

**Priority number(s):** DE19961036508 19960909

**Also published as:**

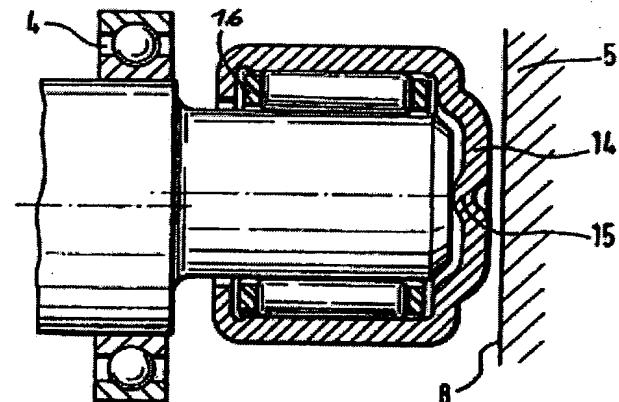
WO9810191 (A1)

EP0925449 (A1)

EP0925449 (B1)

### Abstract of DE19636508

The invention concerns a radial piston pump with at least one working piston, which is placed at the cylinder block on the housing (5) and which is driven by a shaft (3) projecting into the cylinder block (3). A radial bearing (1) is placed on the eccentric part (2) of the shaft, and the end of the piston, which projects radially from the cylinder block inwards, can be pressed by the bearing shell (7) of said radial bearing. According to the invention, the bearing shell (7) is closed at the side associated to the end of the eccentric part (2).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

This Page Blank (uspto)

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(10) DE 196 36 508 A 1

(51) Int. Cl. 6:  
F 04 B 1/04  
F 16 C 33/58

DE 196 36 508 A 1

(71) Anmelder:  
ITT Automotive Europe GmbH, 60488 Frankfurt, DE

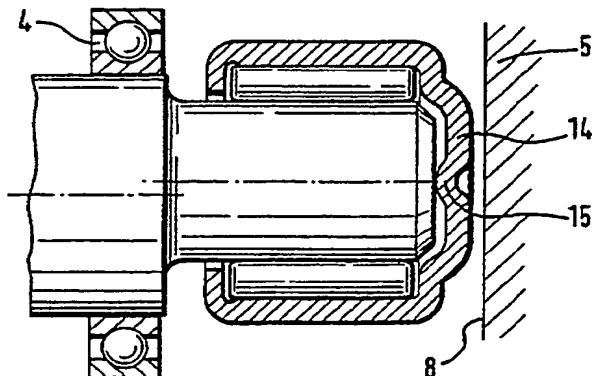
(72) Erfinder:  
Weisbrod, Helmut, 61231 Bad Nauheim, DE;  
Wagner, Christoph, 61231 Bad Nauheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 44 44 646 A1  
DE 44 30 909 A1  
DE 43 31 625 A1  
DE 43 15 826 A1  
DE 41 19 860 A1  
DE 38 40 691 A1  
DE 37 22 988 A1  
DE-OS 15 75 587  
DE-GM 73 10 156  
DE 30 22 777  
US 37 65 736  
US 20 63 787

(54) Radialkolbenpumpe mit einseitig geschlossener Lagerschale des Radiallagers

(57) Die Erfindung betrifft eine kurz bauende Radialkolbenpumpe, bei der der drehenden Antriebswelle (3) zugeordnete drehende Bauelemente gegenüber dem Radiallager (1) auf dem Exenterabschnitt (2) frei zugänglich sind. Aufgabe der Erfindung ist es, ein steifes Radiallagergehäuse vorzuschlagen, welches Abstand zu den drehenden Bauelementen hält. Die Erfindung wird dadurch gelöst, daß die dem freien Exenterabschnitt zugeordnete Seitenwand der Außenschale (7) geschlossen ist, wodurch das Lager durch die Stirnflächen (11) des Exenterabschnitts (2) im Abstand zu den drehenden Bauelementen gehalten wird. Um die Reibung zu minimieren, schlägt die Erfindung in Weiterbildung reibungsarme Abstandsmitte (15) vor.



DE 196 36 508 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.98 702 071/370

6/23

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenpumpe insbesondere für geregelte Bremsensysteme. Derartige Pumpen werden in geregelten Bremsensystemen zur Erzeugung des notwendigen Drucks für eine Hydraulikflüssigkeit benötigt, durch welche die einzelne Bremsenvorrichtung in der durch die Steuerung vorgegebenen Abfolge ansteuerbar sind. Die Arbeitsweise derartiger Pumpen ist beispielsweise in der DE-OS 38 40 691 (P 7361) vorbeschrieben worden. Weitere Einzelheiten zu diesen Pumpen ergeben sich aus den dort genannten Literaturstellen.

Die prinzipielle Arbeitsweise derartiger Pumpen besteht darin, daß durch eine gehäusesymmetrisch gelagerte Exenterwelle die inneren Antriebsstempel zumindest zweier Kolben gegenläufig angetrieben werden.

Um nun ein Schleifen der Exenterwelle an den antriebsseitigen Enden der Kolben zu vermeiden, ist auf das exzentrische Ende der Antriebswelle ein Radiallager aufgesteckt, dessen Lagerschale gegenüber dem Gehäuse undrehbar gelagert ist, aber der Radialbewegung des Exenterabschnitts folgt. Die Seitenwände der Lagerschalen oder mit diesen fest verbundene Teile können also gegenüber dem Gehäuse radiale Schwingbewegungen durchführen und gegenüber sich drehenden Teilen dagegen im wesentlichen drehend Schleifen. Dabei ist aufgrund der kürzeren Bewegung ggf. noch die radiale Bewegung zu tolerieren. Auf jeden Fall muß aber eine Schleißbewegung der Lagerschale an sich drehenden Teilen sicher verhindert werden. Dies ist besonders dann wichtig, wenn die Arbeitsgeschwindigkeit derartiger Pumpen zur Erhöhung des benötigten Drucks erhöht wird oder bei gleichartiger Arbeitsgeschwindigkeit die Pumpen unter erhöhter Belastung arbeiten.

Die vorliegende Erfindung geht daher aus von einer Radialkolbenpumpe der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung. Aufgabe der Erfindung ist es, die Steifigkeit des Gehäuses des Radiallagers zu erhöhen und dafür zu sorgen, daß die Lagerschale des Radiallagers im Abstand zu dem zugewandten Lagerbereich des Wellenlagers im Gehäuse, also insbesondere des Lagers der Antriebswelle im Gehäuse des Elektromotors, gehalten wird.

Die Aufgabe wird durch die sich aus dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin, die radialen Seitenwände der Lagerschale des Radiallagers auf der stirnwandigen Seite der Antriebswelle zu verschließen. Damit erhält die Lagerschale ein in etwa topfförmiges Aussehen, wobei die Bodenwand des Topfes zu einer großen Erhöhung der Steifigkeit der Lagerschale beiträgt. Weiterhin ist die Bewegung der Lagerschale in Richtung zu dem Gehäuselager für die Antriebswelle begrenzt, da zuvor die Bodenwand an der Stirnfläche der Antriebswelle anschlägt. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Lagerschale am offenen Ende der Welle geschlossen und somit dieses Wellenende gekapselt ist. Hierdurch erhält man Vorteile hinsichtlich der Schmierung und dem Fernhalten möglicher Schmutzpartikel.

Um die Reibkräfte zwischen dem sich drehenden Wellenende und dem im wesentlichen drehfest gehaltenen Radiallager abzusenken, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombination nach Anspruch 2. Wenn also die Abstandsmittel die genannten Bauelemente in einem hinreichenden Abstand zu-

einander halten, läßt sich die Reibung zwischen diesen erheblich herabsetzen. Hierzu schlägt die Erfindung insbesondere die Merkmalskombination nach Anspruch 3 vor. Danach werden die Abstandsmittel danach ausgesucht, daß sie für eine möglichst große Reibungsfreiheit sorgen.

Wenn nun die Abstandsmittel an der Stirnwand der Antriebswelle aber auch an der Innenfläche der Bodenwand oder aber auch an beiden Bauelementen angebracht sein können, empfiehlt sich in Weiterbildung der Erfindung die Merkmalskombination nach Anspruch 5. Danach hat das Abstandsmittel eine gekrümmte Oberfläche, die im wesentlichen punktförmig an der gegenüberliegenden zugeordneten Fläche anliegt. Gemäß der Weiterbildung ist das Abstandsmittel eine kugelsektorförmige Ausprägung oder ein anderer gerundeter Vorsprung in der Bodenwand. Da die Außenschale des Radiallagers der Radialbewegung des Exenters folgt, besteht somit zwischen dem Vorsprung und der zugeordneten Bodenwand nur eine Drehbewegung an einer punktförmigen Auflagefläche, so daß die Reibungsverluste hier besonders klein sind. Man erhält somit eine reibungsarme definierte Anschlagfläche. Hierdurch wird die Anwendung der Merkmalskombination nach Anspruch 5 möglich, die sicherstellt, daß die der Bodenwand gegenüberliegende im wesentlichen ringförmige Seitenwand der Lagerschale zur Anlage an drehenden Bauelementen kommt. Dies kann entweder ein Absatz der Antriebswelle selbst sein oder aber auch eine mit der Antriebswelle verbundene drehende Wellenlagerschale. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht somit auch darin, daß derartige drehende Teile nun offen dem Radiallager zugewandt ausgebildet sein können, ohne daß ein Schleifen des Radiallagers an diesen Teilen zu befürchten ist. Folgerichtig kann auf entsprechende Schutzmaßnahmen, die derartige drehende Teile abdecken, verzichtet werden, so daß insgesamt das System entsprechend kürzer ausgestaltet werden kann, weil auf ortsfeste sich in radialer Richtung erstreckende schützende Trennflächen verzichtet werden kann.

An sich ist die Verwendung von Wälzlagern als Radiallager bekannt. Die vorliegende Erfindung ermöglicht es allerdings, durch die heruntergezogenen Seitenflächen des Radiallagers auf eine axiale Sicherung der Lagerwalzen oder Kugeln gegenüber dem Gehäuse durch seitliche Käfigwände oder entsprechende Abstandsringe zu verzichten.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Dabei wird von einer Pumpe ausgegangen, wie sie in der DE-OS 38 40 691 vorbeschrieben ist.

Die vorbeschriebene Pumpe zeigt ein System, bei dem das Radiallager in beiden Achsen verschieblich auf dem Exenterabschnitt angeordnet ist. Da die Seitenflächen des Radiallagers nur an ortsfesten Teilen anschlagen können und seinerzeit Pumpen noch nicht besonders hohen Belastungen ausgesetzt waren, hatte eine derartige Konstruktion durchaus Vorteile. Aufgrund der geforderten kurzen Bauweise sind aber die aus der bekannten Konstruktion ersichtlichen sich in radialer Richtung erstreckenden Trennscheiben nicht mehr zulässig. Die sich drehenden Wellenabschnitte und auf der Welle sitzenden drehenden Lagerschalen sind daher dem Radiallager auf dem Exenterabschnitt unmittelbar zugänglich.

Fig. 1 zeigt in skizzierter Darstellung den Aufbau des aus der DE-OS 38 40 691 bekannten Radiallagers. Das Radiallager 1 sitzt auf dem Exenterabschnitt 2 der An-

triebswelle 3. Das Wellenlager 4, in dem die Antriebswelle 3 in dem Gehäuse 5 gelagert ist, ist dabei durch eine gehäusefeste Trennscheibe 6 abgetrennt. Die Lagerschale 7, welche, wie sich aus der obengenannten vorbekannten Anmeldung ergibt, drehgesichert aber in radialer Richtung beweglich ist, kann somit mit drehenden Teilen nicht in Berührung kommen, sondern allenfalls eine radiale Bewegung gegenüber der Trennscheibe 6 oder der Gehäusewand 8 des Gehäuses 5 ausführen. Fig. 2 zeigt einen Vorschlag, eine Bewegung der Lagerschale 7 in Fig. 2 nach links in Richtung des Wellenlagers zu verhindern, wobei die schützende Trennscheibe 6 weggelassen wurde. Dies geschieht dadurch, daß die Seitenwand 10 bis zur Stirnfläche 11 des Exenterabschnitts 2 heruntergezogen wurde, so daß hier ein Anschlag entsteht. Dieser Anschlag hat allerdings eine erhebliche Reibungswirkung gegenüber dem sich drehenden Exenterabschnitt. Außerdem kann es geschehen, daß die Kante 12 der Öffnung 13 in der Seitenwand 10 der Lagerschale 7 an der Gehäusewand 8 reibt oder die Kante 12 speziell bearbeitet werden muß, um dies zu verhindern.

Erfindungsgemäß wird daher in Fig. 3 die Seitenwand 10 geschlossen, so daß eine in sich geschlossene Bodenwand 14 entsteht, die ebenfalls als Anschlag gegenüber der Stirnfläche 11 des Exenterabschnitts 2 dient. Für die Erfindung sehr wichtig ist nun, daß an der Bodenwand 14 nach innen vorspringend ein abgerundeter Vorsprung 15 vorgesehen ist, welcher beim Anschlagen nur punktförmig an der Stirnfläche 11 anliegt, so daß sich nur vernachlässigbare Reibungsverluste ergeben. Dieser Anschlag kann in einfacher Weise dadurch ausgebildet sein, daß er durch eine Einprägung oder Durchstellung in der Bodenwand hergestellt wird. Dabei wird man die Mittelachse der Durchstellung 15 bevorzugt so legen, daß sie mit der Mittelachse des Exenterabschnitts 2 zusammenfällt, also außerhalb der Mittelachse der Antriebswelle 3 liegt, da ja die Lagerschale 7 ihren Radialabstand zur Mantelfläche des Exenterabschnitts nicht ändert.

Aus Fig. 3 ist noch ersichtlich, daß seitliche Abstandsringe 16, wie sie in Fig. 2 gezeigt sind und welche regelmäßig aus dem entsprechenden Käfig des Wälzlers herausgearbeitet sind, in Fig. 3 weggelassen wurden. Somit ist es möglich, ggf. gemäß Fig. 3 ohne Käfig auszukommen oder bei dem Käfig auf seitliche Abstandsringe zu verzichten.

Die Verwendung des erfindungsgemäßen Radiallagers ist nicht auf Radialkolbenpumpen beschränkt, sondern es kann bei allen Wellenenden eingesetzt werden, bei denen die Lagerbewegung in Richtung zum entgegengesetzten Wellenende hin verbindet und in Weiterbildung des Radiallagers die Reibung des Wellenendes gegen eine ortsfeste Gehäusewand verhindert werden soll. Besonders vorteilhaft bei dem erfindungsgemäßen Radiallager ist es, daß auf einen inneren Lagerring verzichtet werden kann. Auch lassen sich mit dem Radiallager vorab bestückte Wellenden leicht in ortsfeste Lageröffnungen einfügen, wobei reibungsarm auch Tangentialkraft von diesem Radiallager aufgenommen werden können.

#### Patentansprüche

1. Radialkolbenpumpe mit mindestens einem Arbeitskolben, wobei dieser Arbeitskolben in einem Zylinderblock am Gehäuse (5) angeordnet ist und mittels einer in den Zylinderblock (5) ragenden An-

5

4

triebswelle (3) angetrieben wird, auf deren Exenterabschnitt (2) ein Radiallager (1) angeordnet ist, durch dessen Lagerschale (7) das radial nach innen aus dem Zylinderblock ragende Kolbenende beaufschlagbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerschale (7) auf der dem Ende des Exenterabschnitts (2) zugeordneten Seite in Form einer Bodenwand (14) geschlossen ist.

10

2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenfläche der Bodenwand (14) gegenüber der Stirnfläche (11) des Exenterabschnitts (2) durch Abstandsmittel (15) in Abstand gehalten ist.

15

2. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmittel (15) zwischen dem drehenden Exenterabschnitt (2) und der im wesentlichen drehfest angeordneten Bodenwand (14) reibungsarm ausgestaltet sind.

20

4. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmittel ein auf das Exenterabschnittsende gerichteter, zentrischer Vorsprung (15) an der Bodeninnenwand ist.

25

5. Radialkolbenpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (15) eine im wesentlichen kugelsektorförmige, vorzugsweise durch Herausprägen aus der Bodenwand (14) dargestellter Vorsprung ist, der etwa punktförmig an die Stirnfläche (11) des Exenterabschnitts (2) anlegbar ist.

30

6. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Radiallager (1) in axialer Richtung derart kurz gehalten ist, daß bei gegen die Stirnfläche (11) des Excenterabschnitts (2) angeschlagender Bodenwand (14) die radiale Seitenwand des Radiallagers (1) im Abstand zu drehenden Lagerteilen des Wellenlagers (4) der Antriebswelle (3) im Gehäuse (5) gehalten ist.

35

7. Radialkolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Radiallager (1) ein Wälzlager ist und die Walzen oder Kugeln in axialer Richtung direkt durch die seitlichen Ränder der Lagerschale (7) gefangen sind.

40

8. Radialkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der der Bodenwand (14) abgewandten Seite des Radiallagers sich radial erstreckende drehende Teile wie beispielsweise Wellenlagerschale, Wellenabsätze oder ähnliches zum Radiallager (1) hin frei zugänglich sind.

45

9. Radiallager (1), auch zur Verwendung in einer Radial-Kolbenpumpe nach einem der vorangegangenen Ansprüche, daß die äußere Lagerschale (7) an ihrem seitlichen Ende in radialer Richtung als eine Bodenwand (14) geschlossen ist.

50

10. Radiallager nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Radiallager (1) ein Wälzlager ist und daß vorzugsweise reibungsarme axial wirkende Abstandsmittel (15) vorgesehen sind, die die Bodenwand (14) im Abstand von dem drehenden Wellenende (2, 11) halten auf welches das Radiallager (1) aufschiebbar ist.

55

11. Radiallager nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmittel (15) an der Bodenwand (14) angeordnet sind und vorzugsweise als ein sich in Richtung der Lagerlängssachse in den Lagenraum erstreckender Vorsprung (15) ist.

60

12. Radiallager nach Anspruch 11, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der Vorsprung (15) eine im wesentlichen kugelkalottenförmige Einprägung in der Bodenwand (14) ist und daß das Radiallager (1) vorzugsweise keinen inneren Lagerring besitzt.

5

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

DEUTAWAGEN COPY

**- Leerseite -**

**BEST AVAILABLE COPY**

Fig. 1

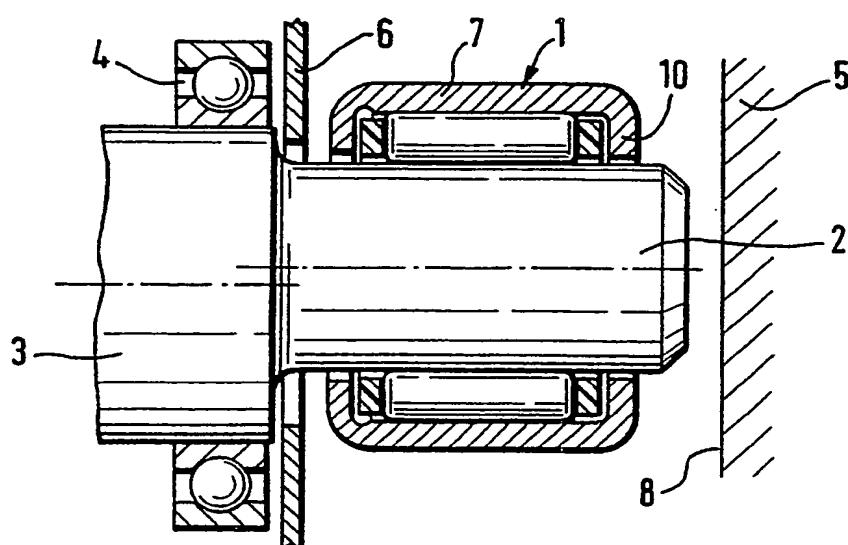


Fig. 2

\*

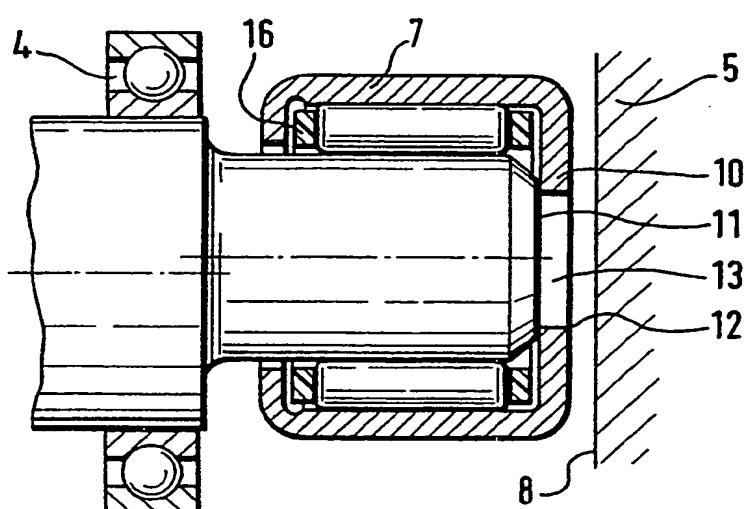


Fig. 3

